

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

**“DETERMINACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE ÁCAROS
DEPREDADORES EN CULTIVO DE BANANO ORGÁNICO EN
EL VALLE DEL ALTO PIURA”**

PRESENTADA POR:

Br. FRANK PAUL RICHARDS RIVAS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

PIURA, PERÚ

2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA




TESIS

**“DETERMINACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE ÁCAROS
DEPREDADORES EN CULTIVO DE BANANO ORGÁNICO EN
EL VALLE DEL ALTO PIURA”**

PRESENTADA POR:


Br. FRANK PAUL RICHARDS RIVAS
TESISTA


Dr. CARLOS GRANDA WONG
ASESOR


Ing. HECTOR ALONSO ESCOBAR GARCIA M.Sc.
CO-ASESOR

PIURA, PERÚ

2018

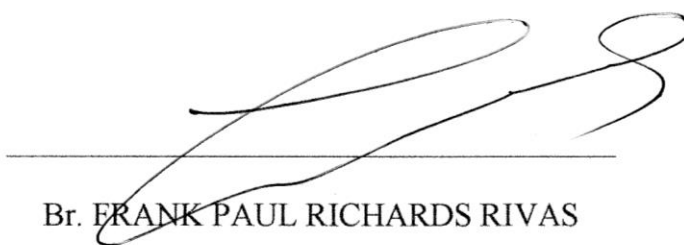
DECLARACION JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Yo, FRANK PAUL RICHARDS RIVAS, identificado con DNI N°72716644, bachiller de la Escuela Profesional de Agronomía, Facultad de Agronomía y con domicilio legal en Urb. Felipe Cossío del Pomar Mz C3 Lt 17, distrito de Castilla, provincia de Piura, departamento de Piura, con Email: frankrichards23@gmail.com

DECLARO BAJO JURAMENTO, que la tesis que presento es auténtica e inédita, no es copia parcial y total de una tesis desarrollada, y/o realizada en el Perú o el extranjero, en caso contrario de resultar falsa la información que proporciono, yo sujeto a los alcances establecidos en el Art. N°411, del código penal concordante con el Art. N°32 de la ley N°27444 y Ley del procedimiento Administrativo General y Normas Legales de la Propiedad del Derecho de Autor.

En fe de que firmo la presente.

Piura, 05 de agosto del 2018.



Br. FRANK PAUL RICHARDS RIVAS

DNI N°72716644

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

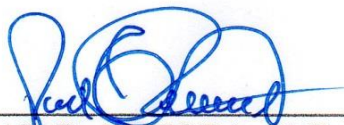
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

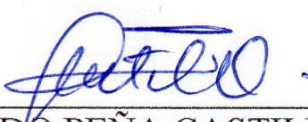


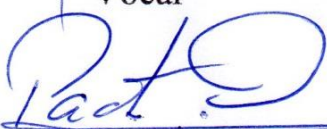
TESIS

**“DETERMINACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE ÁCAROS
DEPREDADORES EN CULTIVO DE BANANO ORGÁNICO EN
EL VALLE DEL ALTO PIURA”**

APROBADA POR:



Dr. CÉSAR R. TUESTA ALBÁN
Presidente

Dr. RICARDO PEÑA CASTILLO
Vocal

Ing. CANDELARIO PACHERRE TIMANÁ
Secretario

PIURA, PERÚ

2018



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
UNIDAD DE INVESTIGACION
FACULTAD DE AGRONOMÍA



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
075-2018-UIFA-UNP

Los miembros del jurado calificador que suscriben, congregados para estudiar el Trabajo de Tesis denominado "DETERMINACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE ACAROS DEPREDADORES EN CULTIVO DE BANANO ORGÁNICO EN EL VALLE DEL ALTO PIURA", conducido por el BR. FRANK PAUL RICHARDS RIVAS, asesorado por el Dr. Carlos A. Granda Wong y Co - asesorado por el Ing. Héctor A. Escobar García M.Sc.

Luego de oídas las observaciones y respuestas a las preguntas formuladas, lo declaran APROBADO....., en consecuencia queda en condiciones de ser calificado APTO para gestionar ante el Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Piura, el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo de conformidad con lo estipulado en el artículo N° 171, inciso 2° del Estatuto General de la Universidad Nacional de Piura.

Piura, 18 de Setiembre del 2018.

Dr. Cesar R. Tuesta Albán
Presidente

Dr. Ricardo Peña Castillo
Vocal

Ing. Candelario Pacherre Timaná
Secretario

DEDICATORIA

Como mucho amor y dedicación dedico mi tesis a Dios, ya que es gracias a los dones brindados de conocimientos, perseverancia que he logrado terminar esta etapa de mi carrea.

A mi madre **Bernardita Rivas Salvador**, quien es sinónimo de carácter, coraje y dedicación, ella por ser la persona más importante en la tierra y por quien he luchado por conseguir esta meta.

A mi padre **Luis Francisco Richards Pauta**, quien incondicionalmente me apoyo para seguir adelante a pesar de cualquier adversidad.

A mis Hermanos **Sofía, José y Garri**, quienes me han apoyado en cada momento para continuar con mi camino profesional.

A un gran docente y amigo que en vida fue el **Dr. Washington Calderón Castillo**, que con su apoyo logre conocer diferentes culturas y modos de pensar.

A toda mi familia, amigos y profesores de quienes he recibido todo el apoyo moral y emocional para continuar la lucha por mis sueños.

AGRADECIMIENTO

Es gratificante para mi haber conseguido esta meta, sé que no ha sido fácil pero con el apoyo de personas que me quieren a las cuales les agradezco por este logro.

A mis padres por brindarme una educarme de calidad y enseñarme los valores de la vida, por ponerme siempre como objetivo ser el mejor y darme todo su amor.

A mis hermanos **Sofía, José y Garri** quienes incondicionalmente vienen apoyándome y dando fortaleza en mi vida.

A una personal especial para mi **Mariela Mendoza**, quien insistentemente me daba ganas de salir adelante en mi camino profesional.

A mis Asesores **Dr. Carlos Granda Wong** e **Ing. Héctor Escobar**, quienes me apoyaron para sacar adelante este proyecto, también agradecerle al Ing. Fabián Carrillo quien desinteresadamente me brindo todo su apoyo y asesoría.

A mi jurado de tesis el **Dr. Raúl Tuesta Albán** – Presidente; al **Ing. Candelario Pacherre Timaná** – secretario del jurado calificador; **Dr. Ricardo Peña Castillo** – vocal, por brindar seguridad en el desarrollo de mi tesis.

A la bióloga **María Luisa Bull Fernández**, por el apoyo brindado en el desarrollo de la tesis.

A la **Dirección Regional de Agricultura (DRAP-Piura)**, al **PIP Banano Orgánico** y a todo el equipo técnico que conforman el proyecto, por el apoyo económico brindado para la realización del trabajo de tesis.

A todos mis demás familiares amigos y profesores que de una u otra manera han formado parte de todo mi desarrollo profesional.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en los distritos de Buenos Aires y La Matanza, ambos pertenecen a la provincia de Morropón, departamento de Piura, para la colección de ácaros en campo se realizó un pequeño deschante con la finalidad de observarlos y colectarlos mediante la técnica de barrido, en cada parcela se evaluaron 15 plantas al azar, estas muestras se tomaron durante los meses de junio 2017 a diciembre del 2017, con el objetivo de determinar e identificar las especies. En la fase laboratorio se realizó la selección, montaje e identificación, para la selección se consideraron especímenes en el mejor estado de conservación los cuales se depositaron en frascos Eppendorf conteniendo KHO al 10% con la finalidad de aclarar los ácaros, en el montaje se utilizó Medio de Hoyer para fijar y preservar los ácaros seleccionados colocándolos en láminas porta y cubre objeto para realizar la identificación taxonómica, con la ayuda del ingeniero agrónomo Héctor Escobar García, especialista del PIP de Banano, se identificó el género *Lasioseius* de la familia Blattisociidae.

Palabras clave: Ácaros predadores, *Lasioseius*.

ABSTRACT

This research work was conducted in the districts of Buenos Aires and La Matanza, both in the province of Morropón, in the department of Piura, in the collection of mites in the field a small workshop was held in order to observe and collect them. Through the sweep technique, in each plot 15 plants were evaluated at random, these samples were taken during the months of June 2017 to December 2017, in order to determine and identify the species. In the laboratory phase the selection, the assembly and the identification are carried out, for the selection, specimens in the best state of conservation are considered, those that are deposited in the jars. Eppendorf contains 10% KHO in order to clarify the mites, in the assembly the environment is identified for taxonomic protection, with the help of the agronomist Héctor Escobar García, specialist of the Banana PIP, the genus *Lasioseius* of the family is identified Blattisociidae.

Key words: Predatory mites, *Lasioseius*.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
CAPÍTULO I : INTRODUCCIÓN	1
1.1. SITUACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	1
1.2. OBJETIVOS	2
1.2.1. Objetivo general	2
CAPÍTULO II : REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
2.1. ÁCAROS DEPREDAADORES	3
2.2. SUBCLASE ÁCARI	4
2.2.1. Clasificación taxonómica por (Jaime, 2016)	5
2.3. ÓRDEN MESOSTIGMATA	7
2.4. FAMILIA BLATTISOCHDAE	8
2.5. GÉNERO <i>Lasioseius</i> BERLESE 1916,	
(CGRUSTUAB & KARG, 2006)	9
2.5.1. Claves de identificación del género <i>Lasioseius</i> (Walter, 2006)	10
CAPÍTULO III : MATERIALES Y MÉTODOS	11
3.1. LUGAR Y FECHA	11
3.2. MATERIALES Y EQUIPOS	11
3.2.1. Materiales	13
3.2.2. Equipos	14
3.3. METODOLOGÍA	15
3.3.1. Reconocimiento del área de muestreo	15
3.3.2. Recolección de ácaros en campo	16
3.3.3. Preparación de las muestras	18
3.3.4. Selección, montaje e identificación en laboratorio	18
3.3.4.1. Selección de ácaros para el montaje	18
3.3.4.2. Preparación de KOH	19
3.3.4.3. Montaje de ácaros	20
3.3.4.4. Preparación de medio de Hoyer	21
3.3.4.5. Secado de los montajes	23

3.3.5. Identificación de los ácaros	25
CAPÍTULO IV : RESULTADOS Y DISCUSIONES	24
4.1. IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIE	24
4.2. DISTRIBUCIÓN DEL ÁCARO DEL GÉNERO <i>Lasioseius</i> EN LOS SECTORES DEL DISSTRITO DE BUENOS AIRES	26
4.3. DISTRIBUCIÓN DEL ÁCARO DEL GÉNERO <i>Lasioseius</i> EN LOS SECTORES DE LA MATANZA	30
CAPÍTULO V : CONCLUSIONES	33
CAPÍTULO VI : RECOMENDACIONES	34
CAPÍTULO VII : BIBLIOGRAFÍA	35

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 01: Total y promedio del acaro predator del genero <i>Lasioseius</i> por sectores muestreados en la zona de Buenos Aires.	27
Cuadro N° 01: Total y promedio del acaro predator del genero <i>Lasioseius</i> por sectores muestreados de los sectores de la zona de La Matanza.	31

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico N° 01: Distribución total del acaro del genero <i>Lasioseius</i> en los diferentes sectores evaluados en el distrito de Buenos Aires.	28
Gráfico N° 02: Promedio del acaro del genero <i>Lasioseius</i> en los diferentes sectores evaluados en el distrito de Buenos Aires.	29
Gráfico N° 03: Distribución total del acaro del genero <i>Lasioseius</i> en los diferentes sectores evaluados en el distrito de La Matanza.	32
Gráfico N° 04: Distribución total del acaro del genero <i>Lasioseius</i> en los diferentes sectores evaluados en el distrito de La Matanza.	32

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura N° 01: Distribución de los sectores de muestreo del distrito de Buenos Aires 2017.	11
Figura N° 02: Distribución de los sectores de muestreo de La Matanza	12
Figura N° 03: Corte de la vaina envolvente del pseudotallo	16
Figura N° 04 Colección de la muestra para la identificación de la especie.	17
y 05:	
Figura N° 06: Preparación de las muestras colectadas en plantas de banano	18
Figura N° 07: Selección de ácaros de las muestras obtenidas en las plantas de banano.	19
Figura N° 08: Preparación de la Solución de KOH.	20
Figura N° 09: Preparación del montaje de ácaros.	21
Figura N° 10: Preparación de Medio de Hoyer.	22
Figura N° 11: Filtrado del Medio de Hoyer.	22
Figura N° 12: Cámara de secado conteniendo los montajes por 3 días.	23
Figura N° 13: Vista dorsal del Acaro del genero <i>Lasioseius</i>	25
Figura N° 14: Vista dorsal del Acaro del genero <i>Lasioseius</i>	26

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. SITUACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

En los últimos siete años, casi todo el crecimiento global del consumo del banano ha estado ligado al banano orgánico. Hoy, en el Perú, se exporta más del doble de ese producto respecto al 2010.

En el 2016 el principal mercado de bananos fue Países Bajos que las importó por US\$ 43.3 millones (incremento de 8,8%) y concentró el 33,6% de lo despachado. En segundo lugar estuvo EEUU con US\$ 38.9 millones, pese a que registró una contracción de 11,3% representó el 30,2% del total. Esta cadena representa más de 7 mil hectáreas, alrededor de 6 mil 500 productores y más de 30 mil familias beneficiadas a través de empleo directo e indirecto, ofrece un flujo de trabajo semanal, a comparación de otras cadenas de exportación, considerando un crecimiento promedio del 23 % anual en los últimos 8 años.

En el cultivo de banano orgánico como cualquier otro cultivo es afectado por diversas enfermedades y plagas siendo una de estas el trips de la mancha roja *Chaetanaphothrips sp.* la cual tiene un gran impacto económico en donde los principales afectados son los agricultores, siendo estos conscientes que la producción de banano orgánico prohíbe el uso de agroquímicos que alteren el producto, se ven obligados a buscar diversas alternativas para reducir el daño ocasionado por dichas plagas.

La alternativa presentada es identificar taxonómicamente especies de controladores biológicos nativos (ácaros depredadores) de cada sector bananero, esto servirá para trabajos de investigación con el objetivo de controlar plagas de gran impacto económico en el cultivo.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo General

- Determinar e Identificar la presencia de ácaros depredadores en el cultivo de banano orgánico de las zonas bananeras de los distritos de Buenos Aires y La Matanza, Morropón – Piura.

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. ÁCAROS DEPRADADORES

En el grupo de los ácaros depredadores, existen diferentes familias con hábitos entomófagos; unas 27 familias de ácaros depredan o parasitan invertebrados.(Gerson, 1992), pero sólo 8 de ellos se consideran con potencial en el control biológico de plagas en diferentes sistemas agrícolas, entre las familias están: *Anystidae*, *Bdellidae*, *Cheyletidae*, *Hemisarcoptidae*, *Laelapidae*, *Macrochelidae*, *Phytoseiidae* y *Stigmaeidae*, siendo los ácaros más representantes aquellos de la familia Phytoseiidae y más utilizados para el control de ácaros e insectos en ambientes controlados (invernaderos) y en campo abierto. (Cervantes, Terron, Lomeli, & Rodríguez, 2003).

Los intentos de controlar el trips (*Chaetanaphothrips sp.*) por medios químicos han tenido dificultades, debido a su comportamiento y ciclo biológico, que le hacen poco accesible a la acción de las distintas materias activas. Posibilidades de utilizar a sus enemigos naturales, fundamentalmente ácaros depredadores de la familia Phytoseiidae. Algunos países pioneros como Holanda y Gran Bretaña han puesto programas de control integrado que utilizan a los Phytoseiidos *Amblyseius cucumeris* (Oudemans) y *A. barkeri* (Hughes) en el control de los thrips del tabaco. (J. M. Rodríguez-Reina, F. García-Mari, & F. Ferragut, 1992).

Los ácaros de la familia phytoseiidae, son considerados como uno de los agentes de control biológico más eficaces de ácaros fitófagos, los que han sido materia de estudios, tanto en el aspecto biológico, como en las relaciones ecológicas; estos ácaros poseen una amplia distribución mundial y pueden ser predadores de otros ácaros fitófagos o fungívoros, pueden alimentarse de jugo de hojas, granos de polen y otros materiales vegetales. (Amaya, 2002).

Son numerosos los países que están llevando a término programas de control integrado de los ácaros fitófagos, en diversos cultivos, mediante el auxilio de las poblaciones naturales teniendo en cuenta diversos aspectos como son: Reducción drástica del número de aplicaciones químicas, utilización de productos químicos selectivos, conocimiento de la fenología del cultivo, conocimiento de la fauna beneficiosa presente. **(Beltrán & et, 1997).**

2.2. SUBCLASE ACARI

Los ácaros (Acari o Acarina, del griego akarés, "diminuto", "que no se corta") son una subclase de arácnidos, aunque durante mucho tiempo fueron considerados un orden, existen casi 50.000 especies descritas, y se estima que existen entre 100.000 y 500.000 especies que todavía no han sido halladas. (Academic, 2017)

Según (Dorestes, 1988), los ácaros pertenecen al Phylum Arthropoda, Subphylum Chelicerata, Clase Arachnida y Subclase Acari, caracterizados por presentar quelíceros y ausencia de antenas. Los Acari tienen mayor número de especies y forman un grupo heterogéneo.

2.2.1. Clasificación taxonómica por (Jaime, 2016)

REINO: ANIMAL

SUB REINO: METASOA

PHYLLUM: ARTROPODA

SUB PHYLLIUM: CHELLICERATA

CLASE: ARCHIDAE

SUB CLASE: ACARI

El soma o idiosoma no son segmentados y gnatosoma en el parte anterior formado por los apéndices bucales. Los quelíceros constan de tres segmentos, son quelados, y con diversas modificaciones. Los palpos pueden ser simples o raptorales con seis o siete segmentos. El orificio genital frecuentemente se halla entre las patas IV y el orificio anal es subterminal. Su distribución es cosmopolita. (**Dorestes, 1988**).

Los acariformes tiene un desarrollo anamórfico; es decir, los segmentos del cuerpo se añaden tras cada muda. Además, antes de la muda, las patas del siguiente estadio o instar se forman dentro del cuerpo, en vez de dentro de la exuvia de las patas del estadio anterior. Muchas de las características definitorias de los acariformes residen en las setas (pelos que recubren el cuerpo). Las setas tienen un estrato de quitina ópticamente activa (actinoquitina), que es birrefringente si se observa bajo luz polarizada, lo que dio nombre al grupo antiguamente; los otros grupos de ácaros (parasitiformes y opilioacariformes) carecen de tal propiedad. Los acariformes poseen tricobotrios, que son setas especializadas sensibles a las vibraciones y corrientes de aire, y que faltan en los otros grupos de ácaros. También poseen solenidos y eupatidios, que también son setas sensoriales ausentes en otros grupos. (**Wikipedia, 2012**).

El cuerpo está dividido en dos tagmas o regiones. La región anterior, llamada gnatosoma en los ácaros parasitiformes y proterosoma en los acariformes, es pequeña y está delimitada posteriormente por una sutura; lleva los quelíceros y los pedipalpos), las coxas (primer artejo de la pata, por el cual esta se une al tórax) de los cuales están fusionadas centralmente para formar el hipostoma. El tagma posterior, conocido como idiosoma (parasitiformes) o histerosoma (acariformes) lleva las patas y ha perdido todo rastro externo de segmentación. La alimentación se realiza primariamente a base de comida fragmentada (excepto en varios grupos derivados). (**Academic, 2017**).

Los quelíceros son importantes en la captura e ingestión del alimento. La forma primitiva, que es la que presentan muchas de las especies actuales, es la quelado-dentada; la quela o pinza está formada por un segmento distal móvil que se articula con el dedo fijo. Hay una gran variedad de quelíceros de este tipo, de los cuales pueden hacerse derivar los tipos derivados (perforadores, chupadores). Algunos grupos pueden utilizarlos para transferir espermatozoides. (**Academic, 2017**).

Los pedipalpos constan de una a cinco segmentos. Sirven para localizar y manipular el alimento y por ello están dotados de mecanorreceptores y quimiorreceptores. Su aspecto recuerda a pequeñas patas más o menos modificadas (anteniformes, raptoras, reducidas a muñones, etc.). Las patas constan de siete artejos (coxa, trocánter, fémur, genu, tibia, tarso y pretarso); en los acariformes las coxas forman parte del cuerpo; los ixódidos presentar órganos de Haller en los tarsos del primer par de patas, que son agrupaciones de setas que forman camos especialmente sensitivos. (**Academic, 2017**).

2.3. ORDEN MESOSTIGMATA

Muchas son las especies de Mesostigmata que presentan gran interés por sus hábitos predadores sobre otras especies responsables de plagas agrícolas y forestales. La mayoría de estas especies (más de 1800 especies descritas, 15% de las especies conocidas de Mesostigmata) pertenecen a la familia Phytoseiidae. Estos reconocidos agentes de control habitan en la vegetación alimentándose de pequeños artrópodos, polen, exudados vegetales y animales, e incluso se nutren del contenido celular de las hojas; son habitantes comunes de domatia y también han sido encontrados en los nidos de animales. Aunque muchas especies son polípagas de trips, dípteros, eriófidos y tetránquidos, otras están altamente especializadas en otros ácaros (tanto de sus huevos como de sus distintos estadios de desarrollo) jugando un importante papel en la regulación de las poblaciones de esas plagas. (Moroza & Iñaki Balanzategu, 2015).

Según efecto de los agentes de control biológico especialmente ácaros fitoseidos (Acari: Mesostigmata: Phytoseiidae), como estos se han movido de continente a continente para proteger los diferentes sistemas agrícolas. Los investigadores discuten como estas especies en cultivos como Cítricos, manzana, uva y yuca han mejorado el control biológico sin afectar negativamente las especies locales, salvo el caso del ácaro *Euseiuss tipalatus* en cítricos que desplazaron a *Euseius hibisci* en una región limitada de la costa de California., USA. Otro caso atípico es, *Phytoseiulus persimilis* un controlador que se encontró establecido en “gorse”, una maleza invasiva y es quizás el único caso registrado de un efecto negativo y establecimiento de un ácaro phytoseido de control biológico.

Su distribución es mundial, encontrándose en todos los ecosistemas terrestres e incluso en algunos acuáticos (algunas especies de Uropodidae y Ascidae). Los Mesostigmata de vida libre son habitantes comunes de la hojarasca, suelo, musgos, hongos, etc., donde se alimentan de pequeños invertebrados y otros micro artrópodos; algunas familias son micófagas, fungívoras (Uropodidae, Ameroseidae), bacteriófagos, polenófagos o incluso fitófagos como algunos Phytoseiidae. (Moroza & Iñaki Balanzategu, 2015).

2.4. FAMILIA BLATTISOCIIDAE

Hasta hace poco, se consideraba que las especies de las familias Ascidae Voigts y Oudemans, Blattisociidae Garman y Melicharidae Hirschmann pertenecían a una sola familia, Ascidae, en función de su similitud en la morfología externa. Casi 2200 registros obtenidos de alrededor de 820 publicaciones se ingresaron en las bases de datos, que se actualizan periódicamente. Los países con la mayor diversidad conocida de ácaros de estos grupos son: Ascidae-Rusia (56), Estados Unidos de América (42), China (37) y Polonia (36); Blattisociidae-China (47), Estados Unidos de América (41), Ecuador (38), India (33) y Polonia (32); Melicharidae-Estados Unidos de América (46), Brasil (23), Ecuador (20) y Polonia y Alemania (15). No se han reportado especies de estas familias en cerca del 44% de los países, muy probablemente debido a un esfuerzo de muestreo inadecuado. Comparando la composición por especies de las diferentes regiones, los índices de similitud de Jaccard fueron bajos, siendo más altos entre las regiones paleártica y saharo-árabe para los ascidos (0.15), entre las mismas regiones para los blastosis (0.19) y entre las regiones neotropicales y panameñas para las melicharids (0.18). Estos datos son compatibles con los resultados de los análisis de parsimonia de endemidad (PAE), en los que esos pares de regiones constituían clados distintos. Los análisis sugieren que las Ascida probablemente se originaron en la región paleártica, mientras que las Blattisociidae y Melicharidae probablemente se originaron en algún lugar de las regiones neotropicales o panameñas. (Jandir, Diana Rueda-Ramirez, R. Perterson, Demite, & Gilberto J. de Morales)

Una familia de aproximadamente 330 ácaros en su mayoría depredadores en el suborden Mesostigmata. Algunos de los géneros anteriormente ubicados en esta familia han sido transferidos a las familias Blattisociidae (como Blattisocius, un depredador de *Acarus siro*), de alrededor de 360 especies y Melicharidae, que consta de alrededor de 310 especies. (Jandir, Diana Rueda-Ramirez, R. Perterson, Demite, & Gilberto J. de Morales).

2.5. GÉNERO *Lasioseius* BERLESE 1916. (CHRISTIAN & KARG, 2006)

El ácaro predador del género *Lasioseius* Berlese, 1916 es uno de los géneros más diversos de la cohorte Gamasina. *Lasioseius* muestra varias características diferentes, tales con la setación del cuerpo, la forma de las setas, configuración y ornamentos de los escudos de las hembras, etc. Aún más, este género es ecológicamente altamente variable y, en hábitats de suelo, los ácaros de este género esan entre los representantes más abundantes de la mesofacuna. Es por esto que no sorprende que, en los últimos 20 años, más de 80 nuevas especies del género *Lasioseius* fueron descritas, especialmente en regiones tropicales. Nuevas especies del bosque lluvioso tropical de Ecuador, colectadas por A. Zicsi, Universidad de Budapest, inició nuestras investigaciones taxonómicas de *Lasioseius*. Este género fue revisado por KARG (1980) y él añadió 70 especies en sus claves de alrededor del mundo. Debido a las numerosas nuevas especies decidimos revisar de nuevo el género *Lasioseius* en base al conocimiento presente.

El género *Lasioseius* se divide en 5 subgeneros: *Lasioseius* s. srt., *Borinquolaelaps* Fox, 1946 n. comb., *Crinidens*Karg, 1980 n. comb., *Cuspiacus* n. suggen., y *Endopodalius* n. subgen. Claves para los subgeneros y las 156 especies son presentadas. 13 nuevas especies de bosques lluviosos de Ecuador son descritas. Todas las especies están ilustradas con las características pertenecientes a cada especie.

Las especies del género *Lasioseius* Berlese se distribuyen en todo el mundo. Sin embargo, investigaciones en la región Sub-antartica aún son escasas. La mayoría de las especies habita en las capas superiores de suelo en bosques, prados y campos de cultivo (CHRISTIAN 1993, KARG 1993). Sin embargo, nidos de roedores y aves son también conocidos como habitados por especies de *Lasioseius*. Investigaciones en bosques lluviosos húmedos muestran que varias especies son capaces de vivir en hojas de diferentes árboles (WALTER & LINDQUIST 1997). En vista de esto, hemos añadido información específica en las claves para especies de *Lasioseius*.

2.5.1. Claves de identificación del género *Lasioseius*. (Walter, 2006)

1. Segunda pata de las hembras gruesa, sin setas como espinas ventrales; quela fija con pocos a muchos dientes, con el extremo distal no alargado, sin fila de pequeños dientes; trocanter I con 6 setas (av1 presente); genu y tibia I cada una con 13 (raramente 12) setas (pd3 y usualmente av2 presentes)
2. Corniculi bien separado, sólido; epistoma convexo o trirremo, suave o denticulado; quela fija usualmente con varios dientes; escudo peritrematal claramente más ancho en diámetro del estigma al nivel del estigma; hembra con setas humerales en el escudo dorsal; protoninfa con 1 seta en el palpo trocanter.
4. Hembras y machos con 1-9 pares de setas marginales r-R en el lado suave de la cutícula, junto al escudo dorsal, región opistonotal del escudo con un máximo de 15 pares de setas en hembras, 17 en machos; hilera de dentículas deutosternales moderadamente extensa; cada una con 5 a más dentículas; quela movable con cresta sin denticulos en las superficies paraxial y ventral.
5. Adulto con 3-9 pares de setas marginales (r-R) en la cuticula suave lateral; hembras con placas metapodales libres en cutícula suave, y escudo ventrianal con 6 o menos pares de setas en adición a las circum anales; macho usualmente con escudos esternogenital, ventrianal y peritrematal-exopodal separados.
6. Hembra con 12-23 pares de setas en la región podonotal del escudo dorsal (s5 presente) y 10-15 pares de setas en la región opistootal (Z1, J2 presente); escudo epiginial usualmente truncado posteriormente; setas ventrales ZV1, JV5 presentes; cervix de la espermateca bien esclerotizada; quela movable con tres dientes (raramente con 4); genero II y III usualmente con 11 y 9 setas respectivamente (pv1 usualmente presente). *Lasioseius*

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LUGAR Y FECHA

El presente trabajo se desarrolló en la zona de Buenos Aires y La matanza, ambos distritos pertenecientes a la Provincia de Morropón en el Valle del Alto Piura del Departamento de Piura, en el periodo comprendido entre los meses de junio y diciembre del 2017.

Figura N° 01: Distribución de los sectores de muestreo del distrito de Buenos Aires 2017.

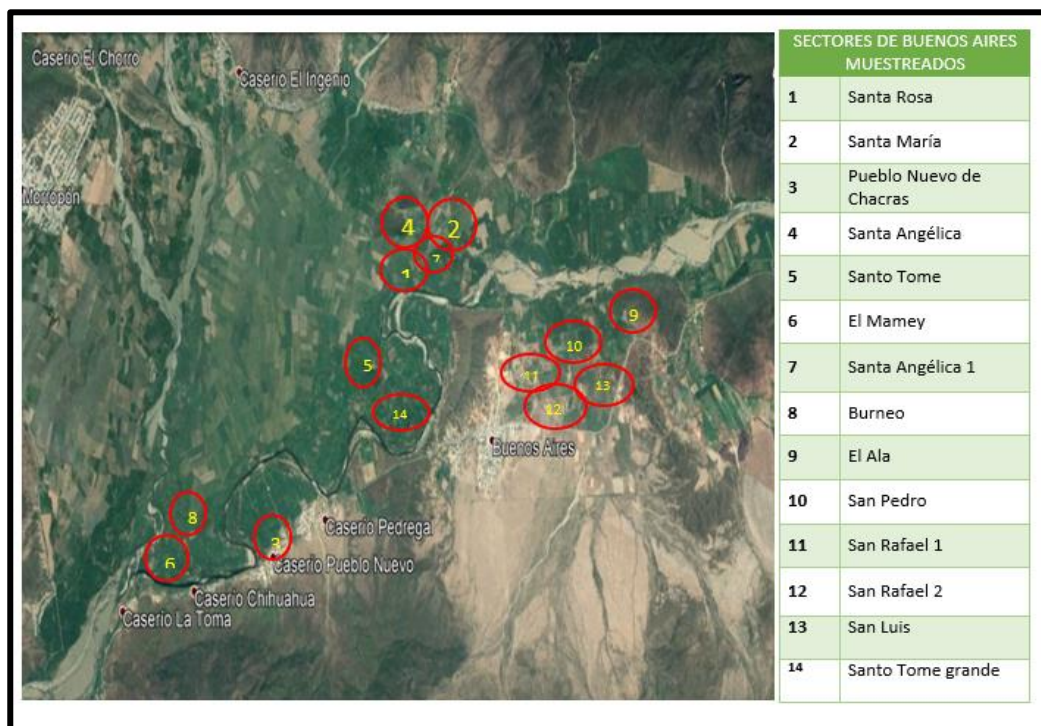
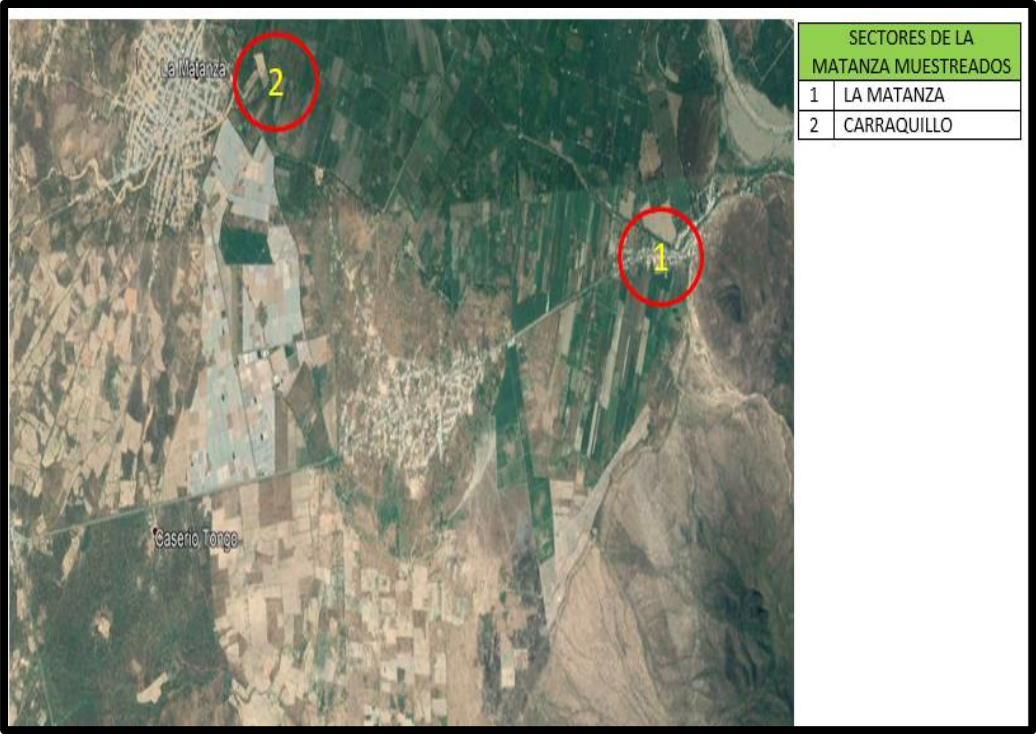


Figura N° 02: Distribución de los sectores de muestreo de La Matanza



3.2. MATERIALES Y EQUIPOS

3.2.1. Materiales

- Pincel de Pelo de Marta N° 000
- Alcohol de 70%
- Goma Arábica
- Hidrato de Cloral
- Glicerina
- Hidróxido de Potasio
- Agua Destilada
- Plumón marcador
- Lápices
- Lapiceros
- Libreta de apuntes
- Tijeras
- Tubos Ependorf de 2 ml
- Probeta graduada de litro
- Pipeta simple
- Papel Aluminio
- Caja de Tecnopor (40 cm x 25 cm x 20 cm)
- Foco de 15 Watts
- Pegamento
- 2.5 m de alambre mellizo
- Socket
- Clavija de 250v
- Tablero
- Sombrero de Ala ancha
- Chaleco

3.2.2. Equipos

- Microscopio óptico electrónico.
- Microscopio - Estereoscopio.
- Equipo celular.
- Lupa de 40 aumentos.
- USB

3.3. METODOLOGÍA

3.3.1. Reconocimiento del área de muestreo

El área de trabajo en campo abarco los distritos de Buenos Aires en los sectores de (Santa Rosa, Santa María, Pueblo Nuevo de Chacras, Santa Angélica, Santo Tome, El mamey, Santa Angélica 1, Burneo, El Ala, San Pedro, San Rafael 1, San Rafael 2, San Luis, La Pampa, Santo Tome Grande) y La Matanza, considerándose en este último también el sector de Carrasquillo.

El recorrido de toma de muestras consistió en desplazarse de Este a Oeste con la finalidad de trazar un recorrido para evitar repetir parcelas ya muestreadas. Se visitaron diferentes parcelas una vez por semana entre los meses de junio a diciembre del 2017, en cada parcela solo se muestreaba una sola vez y se tomaban 15 plantas al azar, en dichas plantas se evaluaban y se recolectaban los ácaros.

3.3.2. Recolección de ácaros en campo

Para la recolección de ácaros en campo se hizo el siguiente procedimiento.

- a) Se realizó un corte en el pseudotallo simulando un pequeño deschante utilizando un cutter, y con la ayuda de una lupa de 40 aumentos se realizaron las observaciones tanto en la parte del pseudotallo extraída, como también en la parte expuesta del pseudotallo de la planta para identificar la presencia de posibles ácaros.
- b) Una vez observados los ácaros se procedió a capturarlos con ayuda de un pincel de pelo de marta N° 00 el cual se sumergieron en alcohol de 70 ° y mediante la técnica de barrido se recolectaban los especímenes en tubos de Eppendorf de 2 ml los cuales contenían alcohol de 70 °, posteriormente se realiza el rotulado de las muestras.

Figura N° 03: Corte de la vaina envolvente del pseudotallo



Figura N° 04 y 05: Colección de la muestra para la identificación de la especie.



3.3.3. Preparación de las muestras:

Para la preparación de la muestra se utilizaron frascos de plástico (Fracos Eppendorf) y en su interior se le agregó alcohol al 70% más las especies colectadas en las plantas de con el fin de preservarlas y luego fueron llevadas al laboratorio para realizar la identificación respectiva.

En cada frasco se le anotó mediante una etiqueta las siglas del sector y zona en estudio.

Figura N° 06: Preparación de las muestras colectadas en plantas de banano



3.3.4. Selección, montaje e identificación en laboratorio.

3.3.4.1. Selección de ácaros para el montaje.

Para seleccionar los ácaros se depositaron en placas Petri contenidas en el frasco Eppendorf, estas placas se colocaron en el estereoscopio con el fin de observar y seleccionar las especies en mejor estado. Con la ayuda de un estilete se recogieron las especies seleccionadas y se colocaron en otro frasco Eppendorf el cual contenía KOH al 10%, además se colocó una etiqueta indicando el sector y zona en estudio.

Figura N° 07: Selección de ácaros de las muestras obtenidas en las plantas de banano.



3.3.4.2. Preparación de KOH

Para la preparación de la solución KOH se utilizó 100 gramos de Hidróxido de Potasio (KOH), el cual se le agregó un litro de agua destilada, para la preparación de esta solución se utilizó una probeta graduada y con la ayuda de una bagueta se agitó hasta que el KOH se disolviera completamente. El objetivo principal del KOH es limpiar y aclarar la muestra, en este caso los ácaros, para una mejor apreciación al momento de realizar las observaciones en microscopio. El tiempo transcurrido para una buena aclaración de la muestra fue de 12 horas.

Figura N° 08: Preparación de la solución de KOH.



3.3.4.3. Montaje de ácaros

Para realizar los montajes, primero se revisaron las muestras contenidas en frascos Eppendorf colocándolas en una placa Petri y con ayuda de un estereoscopio se fueron seleccionando las mejores muestras para realizar el montaje, luego se trasladó el espécimen a una lámina porta objeto conteniendo una gota pequeña del medio. Hoyer en la cual se colocó el ácaro, con mucho cuidado con el objetivo de poder observar todos sus apéndices, fue muy importante eliminar las burbujas para evitar dificultades al momento de observar las características taxonómicas, para la observación se colocaron hasta 3 muestras por lamina. Este proceso se repitió con todos los especímenes colectados en los diferentes sectores.

Figura N° 09: Preparación del montaje de ácaros.



3.3.4.4. Preparación de Medio de Hoyer

Para la preparación del medio de Hoyer, se preparó una solución utilizando 15 gramos de goma arábica, 100 gramos de Hidrato de cloral, 10 mililitros de glicerina toda disuelta en 25 mililitros de agua destilada en una probeta graduada, para homogenizar la muestra se utilizó una bagueta de vidrio, para filtrar la mezcla se utilizó un papel filtro y se colocó en un vaso Erlenmeyer por un tiempo de 24 horas, luego este medio se volvió a filtrar por un tiempo de 24 horas.

Figura N° 10: Preparación del Medio de Hoyer.



Figura N° 11: Filtrado del Medio de Hoyer.



3.3.4.5. Secado de los montajes

Para el secado de las muestra se utilizó una cámara de secado casera confeccionada por una caja pequeña de tecnopor (40 cm x 25 cm x 20 cm), se forro su interior con papel aluminio con el objetivo de conservar el calor, para obtener el calor necesario para el secado de las muestras se perforo un agujero en la tapa con la finalidad de introducir un foco de 15 watss, este foco fue conectado a un socket y este a su vez a un cable mellizo y en su terminal una clavija de 250 v. Los montajes permanecieron por 3 días, tiempo suficiente a su secado.

Figura N° 12: Cámara de secado conteniendo los montajes por 3 días.



3.3.5. Identificación de los ácaros

Luego de los 3 días del secado de las muestras estas se colocaron en cajas de tecnopor con divisiones para evitar el contacto entre ellas, esta caja fue sellada herméticamente para ser entregada al especialista del PIP del Banano el Ing. Héctor Alonso Escobar García M.Sc. para su real identificación taxonómica de los ácaros.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIE

Después de realizado en el laboratorio de Investigación de Entomología del departamento de Sanidad Vegetal los procedimientos de selección, montaje y preparación para la identificación de las diferentes especies de ácaros colectados en los sectores o zonas de los distritos de Buenos Aires y La Matanza, estas muestras fueron enviados al especialista en acarología del proyecto PIP banano de Piura para su respectiva identificación, habiéndose obtenido como resultado el género de ácaro *Lasioseius* encontrándose distribuido en los dos distritos en estudio.

Aunque las referencias obtenidas son escasas, es importante recalcar que, entre las informaciones encontradas, a dicho género se le registra como ácaro depredador.

Según los recientes estudios realizados en la Región, en los distritos de Salitral y Querecotillo de la provincia de Sullana se reporta la identificación de 2 géneros de ácaros, siendo estos del género *Lasioseius* y *Tyrophagus*. (PASIGUAN, 2018). Y en la Provincia de Piura, distrito de Castilla se reportaron la identificación de 2 especies depredadores de la familia Phytoseiidae *Neoseiulus fallacoides* y *Euseius concordis* (Calle, 2017), ambos estudios realizaron su toma de muestras en cultivo de banano (*Musa paradisiaca* L.).

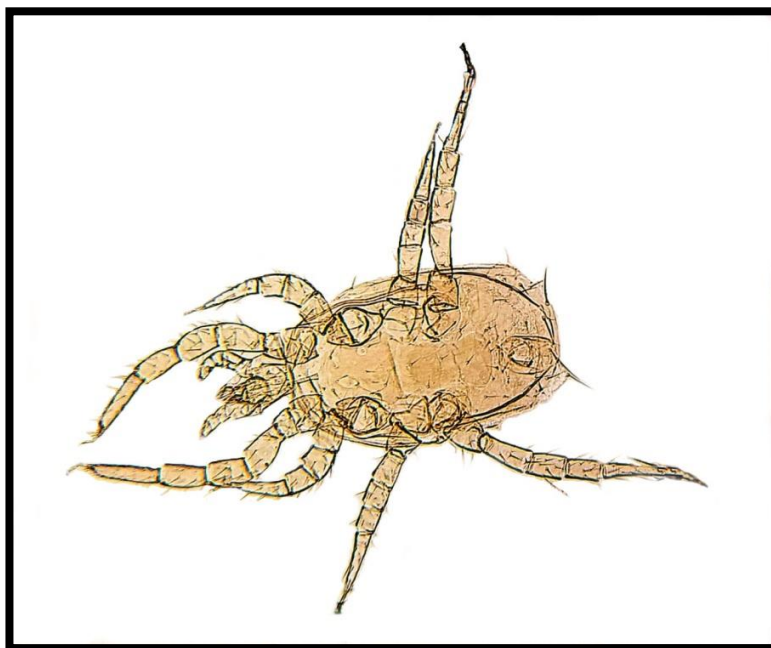
Características taxonómicas:

Este género pertenece a la familia Ascidae. Las características más resaltantes del género *Lasioseius* su cuerpo es de forma ovoidal, coloración hialina, presenta tres pares de patas con sus terminales en garras o uñas, el par de patas trasero son las más largas, estas les ayudan a ser más rápidas al momento de capturar sus presas, el par de patas delanteras son las segundas más larga estas sirven para sujetar su presa, El IDIOSOMA es el cuerpo del acaro el cual se anexas los apéndices, es de forma ovoide, GTASOMA es la parte superior y está conformado por un Hypostoma y un par de palpos y un par de quelíceros.

Figura N° 13: Vista dorsal del ácaro del género
Lasioseius



Figura N° 14: Vista dorsal del ácaro del género *Lasioseius*



4.2. DISTRIBUCIÓN DEL ÁCARO DEL GÉNERO *Lasioseius* EN LOS SECTORES DEL DISTRITO DE BUENOS AIRES

Se muestrearon los siguientes sectores: Santa Rosa, Santa María, Pueblo Nuevo de Chacras, Santa Angelita, Santo Tome, El Mamey, Santa Angelita 1, Burneo, El Ala, San Pedro, San Rafael 1, San Rafael 2, San Luis y Santo Tome Grande. En cada zona se realizaron 3 muestreos y se evaluaron 15 plantas madres de banano.

La presencia del acaro predator se observó en todas las zonas en estudio pero la menor cantidad se recolecto en la zona de Santa Angélica 1 con 45 individuos con un promedio de 1 por planta, y en la zona Santo Tomeo se recolecto la mayor cantidad de 185 ácaros predadores con un promedio de 4.1 por planta.

La distribución total de las poblaciones se presenta en el gráfico N° 01 y los promedios por plantas se presentan el gráfico N° 02 respectivamente.

Cuadro N° 01: Total y promedio del ácaro predator del género *Lasioseius* por sectores muestreados en la zona de Buenos Aires.

DISTRITO DE BUENOS AIRES		
Sectores	Ácaros Totales recolectados	Promedio de Ácaros por planta
Santa Rosa	140	3.1
Santa María	95	2.1
Pueblo Nuevo de Chacras	113	2.5
Santa Angélica	135	3
Santo Tome	185	4.1
El mamey	140	3.1
Santa Angélica 1	45	1
Burneo	86	1.9
El Ala	135	3
San Pedro	90	2
San Rafael 1	135	3
San Rafael 2	135	3
San Luis	54	1.2
Santo Tome Grande	95	2.1
TOTAL	1580	35

Gráfico N° 01: Distribución total del ácaro del género *Lasioseius* en los diferentes sectores evaluados en el distrito de Buenos Aires.

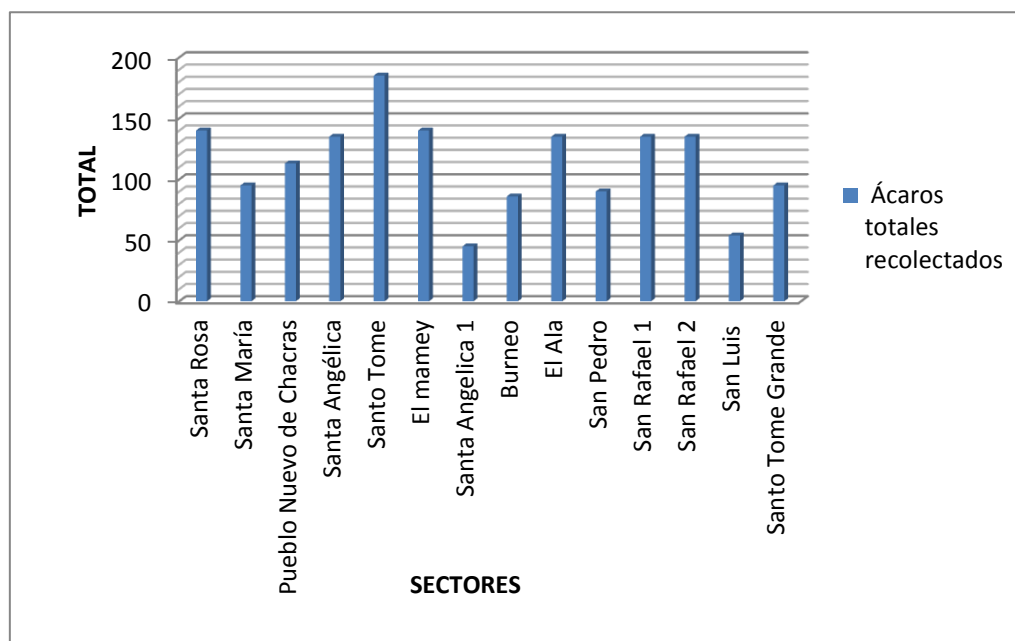
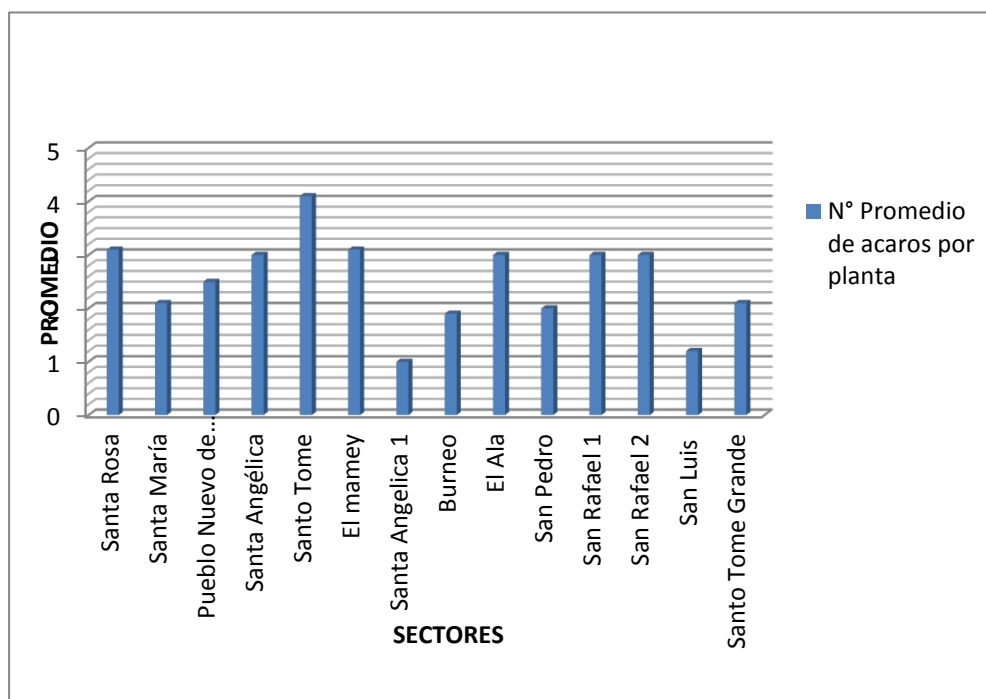


Gráfico N° 02: Promedio del ácaro del género *Lasioseius* en los diferentes sectores evaluados en el distrito de Buenos Aires.



4.3. DISTRIBUCIÓN DEL ÁCARO DEL GÉNERO *Lasioseius* EN LOS SECTORES DE LA MATANZA.

Dentro de los sectores que se muestrearon en el distrito de La Matanza fueron: Laynas y Carrasquillo.

En cada sector se realizaron 6 muestreos y se evaluaron 15 plantas madres de banano.

En el sector de Lainas se recolectó la mayor cantidad del acaro predador con un total de 369 individuos con un promedio de 4.1 por planta y en la zona de Carrasquillo se recolectó la menor cantidad con 198 individuos con un promedio de 2.2 por planta. Según el cuadro N° 02.

La distribución total de los ácaros predadores por sectores se presentan en el gráfico N° 03 y los promedios en el gráfico ° 04 respectivamente.

Cuadro N° 02: Total y promedio del ácaro predator del género *Lasioseius* por sectores muestreados de los sectores de la zona de La Matanza.

DITRITO DE LA MANTANZA		
Sectores	Ácaros Totales recolectados	Promedio de Ácaros por planta
Lainas	369	4.1
Carrasquillo	198	2.2
TOTAL	567	6

Gráfico N° 03: Distribución total del ácaro del género *Lasioseius* en los diferentes sectores evaluados en el distrito de La Matanza.

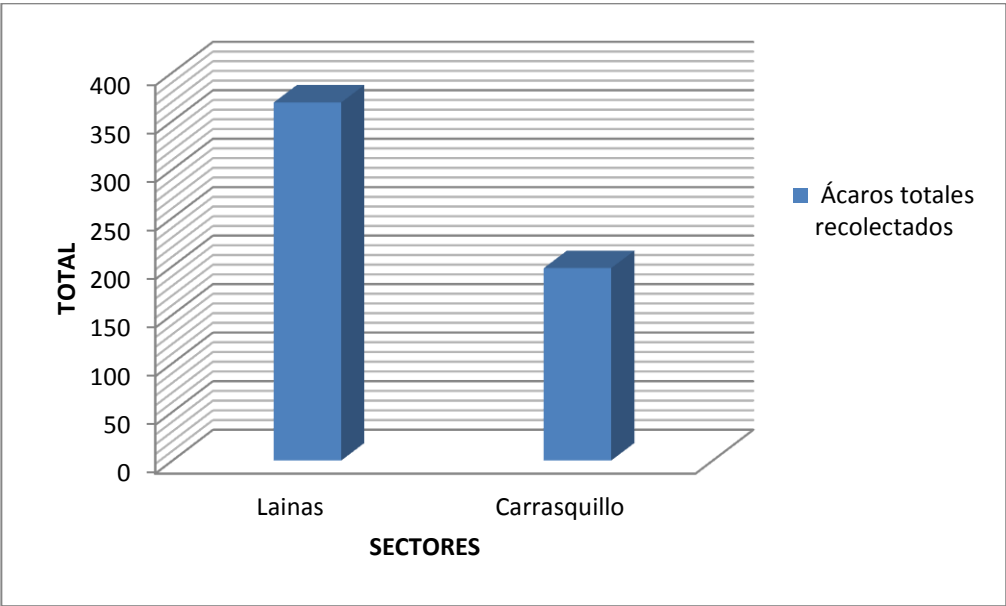
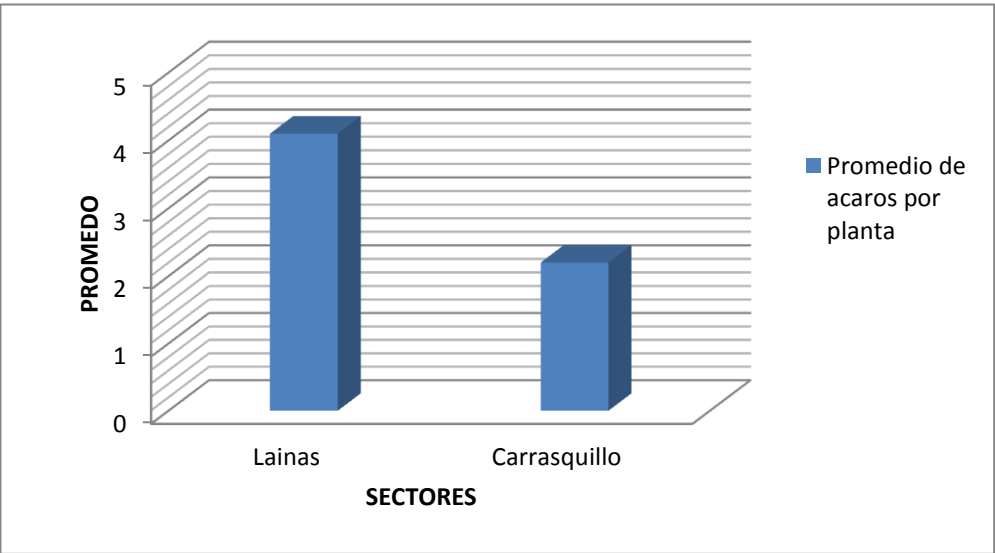


Gráfico N° 04: Distribución total del ácaro del género *Lasioseius* en los diferentes sectores evaluados en el distrito de La Matanza.



CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

Teniendo en consideración, las condiciones en que se realizó el presente estudio, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. En los sectores bananeros, comprendidos en el presente estudio, ubicados en los distritos de Buenos Aires y La Matanza, en el valle del Alto Piura, se ha determinado la presencia de un género de ácaros depredadores *Laseoseius*, el cual se presenta mayor presencia en la zona de la Matanza.

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES

1. Continuar con las investigaciones sobre ácaros depredadores en la región de Piura, su distribución e identificación de otras especies existente.
2. Realizar estudios sobre el ciclo biológico de *Lasioseius sp.*, y crianza masiva con la finalidad de realizar trabajos de control biológico utilizando especies nativas.
3. Realizar estudios para determinar el índice de capacidad predadora para el control de thrips de impacto económico en la región.

CAPÍTULO VII

BIBLIOGRAFÍA

1. ACADEMIC. (2017). ACADEMIC. Obtenido de ACADEMIC:
http://www.esacademic.com/dic.nsf/eswiki/30967#cite_note-0
2. Anaya, P. (2002). Ciclo Biológico de la "arañita critalina" del aguacate - *Oligonychus perseae*, Chapingo Serie Protección vegetal.
3. BELTRÁN, & et , a. (1997). Principales ácaros plagas que afectan la Fruticultura Cubana. Obtenido de
<http://www.fao.org/docs/eims/upload/cuba/1036/cuf0004s.pdf>
4. Calle, R. (2017). EVOLUCIÓN ESTACIONAL (primavera - verano) Y VARIABILIDAD DE LOS ESTADOS TAXÓNICOS DE *Tetranychus sp.* (ACARI: TETRANICHYNIDE. Piura: Universidad Nacional de Piura.
5. Cervantes, J., Terrón, R., Lomelí, J., & Rodríguez, S. (2003). Fundamentos de Control Biológico en México. Colección: Serie academicos N° 51. Editorial Ciencias Biológicas y de la Salud. Universidad Autónoma de Metropolitana – Xochimilco. México.
6. CHRISTIAN, A., & KARG, W. (21 de JULIO de 2006). The predatory mite genus *Lasioseius* Berlese, 1916. Staatliches Museum für Naturkunde Görlitz, http://www.senckenberg.de/files/content/forschung/abteilung/bodenzoologie/arac hnida/achr_lasioseius.pdf.
7. Doreste, E. (1988). Acarología. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica.
8. Gerson. (1992). Perspectives of non-phytoseiid predators for the biological control of plant pests. Experimental and Applied Acarology.

9. HUAHUASONCCO, J. (2016). Determinación, ciclo biológico, parámetros biológicos y crianza masiva del ácaro depredador nativo *Neoseiulus californicus* *McGregor* (Acari: Phytoseiidae). 2016. Arequipa.

10. J. M. RODRÍGUEZ-REINA, F. GARCÍA-MARÍ, & F. FERRAGUT. (1992). *Researchgate*. Obtenido de *Researchgate*: https://www.researchgate.net/profile/Ferran_Mari/publication/28162016_Actividad_depredadora_de_varios_acaros_fitoseidos_sobre_distintos_estados_de_desarrollo_del_trips_de_las_flores_Frankliniella_occidentalis_Pergande/links/02e7e52d6ca2d33ba6000000/Activi.

11. Jaime, A. P. (2016). Ácaros Subclase Acari. 3.

12. JANDIR, C., DIANA RUEDA-RAMÍREZ, R. PERTERSON, DEMITE, & GILBERTO J. DE MORAES. (s.f.). *ZOOTAXA*. Obtenido de *ZOOTAXA*: <https://biotaxa.org/Zootaxa/article/view/zootaxa.4377.4.4>

13. La República. (8 de enero de 2017). La República. Obtenido de La República: <https://larepublica.pe/economia/837848-exportacion-de-bananas-logra-record-con-us-1288-millones-octubre-del-2016>

14. Moroza, L., & Iñaki Balanzategui. (30 de 06 de 2015). *REVISTA IDEA@ - SEA*. Obtenido de *REVISTA IDEA@ - SEA*: http://sea-entomologia.org/IDE@/revista_12.pdf

15. PASIGUAN, A. (2018). Determinación e identificación de ácaros depredadores presentes en el cultivo de banano orgánico (*Musa sp.*) en los distritos de Salitral y Querecotillo del Valle del Chira, Sullana – Piura. 2017. Piura.

16. RedAgrícola. (2017). Red Agrícola. Obtenido de Red Agrícola: <http://www.redagricola.com/pe/se-viene-el-boom-del-banano-organico/>

17. Rojas, M. (2013). Capacidad predadora de los acaros fitoaceidos *euseius stiplatus* (Athias - heriot) y *Amblyseius chungas* Denmark y *Muma* sobre *Oligonychus puncea* Hirts (Acarina: Tetranychidae) en laboratorio. Trujillo.

18. Walter, D. E. (2006). Invasive Mite Identification: Tools for Quarantine and Plant Protection. Obtenido de Invasive Mite Identification: Tools for Quarantine and Plant Protection:
http://idtools.org/id/mites/invasive_mite/Invasive_Mite_Identification/key/Whole_site/Home_whole_key.html.
19. Wikipedia. (7 de abril de 2012). *Wikipedia*. Obtenido de Wikipedia:
<https://es.wikipedia.org/wiki/Acariformes>